

**LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT**

Patent Number: JP9033930  
Publication date: 1997-02-07  
Inventor(s): TAKASE TAKESHI; SHOBARA KIYOSHI; UNO KENICHI  
Applicant(s): TOSHIBA CORP  
Requested Patent: ☒ JP9033930  
Application Number: JP19950185440 19950721  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G02F1/1339  
EC Classification:  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent light absence from expanding at the time of vibration by suppressing the disorder of orientation of liquid crystal molecules at the peripheries of bases at the time of vibration and to improve the display quality by leveling the light absence in a plane.

**SOLUTION:** The bases 7 for holding the distance between substrates constant need to be 59-135 deg. in angle of contact between its surfaces and water, i.e., highly hydrophobic. Consequently, the base surfaces have orientation restraining power to liquid crystal molecules and the orientation disorder of liquid crystal around the bases when an external shock or vibrations are applied is hardly caused. Further, bases 22 which are 59-135 deg. in angle of contact between the surfaces and water and have a diameter (r) a little less than the distance (h) between the substrates are used while mixed with the said bases 21, and then the liquid crystal around the bases 22 is oriented almost at right angles to the surfaces because of the hydrophobic property of the base surfaces to make light absence easy to generate. Therefore, the light absence can be generated equally in the plane.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-33930

(43) 公開日 平成9年(1997)2月7日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

G 0 2 F 1/1339

識別記号

5 0 0

庁内整理番号

F I

G 0 2 F 1/1339

技術表示箇所

5 0 0

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平7-185440

(22) 出願日 平成7年(1995)7月21日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 高瀬 剛

埼玉県深谷市幡羅町1丁目9番2号 株式

会社東芝深谷電子工場内

(72) 発明者 庄原 潔

埼玉県深谷市幡羅町1丁目9番2号 株式

会社東芝深谷電子工場内

(72) 発明者 宇野 健一

埼玉県深谷市幡羅町1丁目9番2号 株式

会社東芝深谷電子工場内

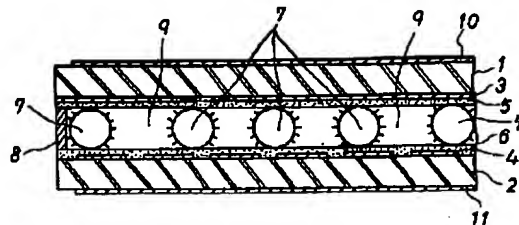
(74) 代理人 弁理士 須山 佐一

(54) 【発明の名称】 液晶表示素子

(57) 【要約】

【課題】 振動時の支持体周囲の液晶分子の配向乱れを抑制し、振動時の光抜けの拡大を防止する。また光抜けの面内均一化を実現して表示品位の向上を図る。

【解決手段】 基板間の距離を一定に保持するための支持体7として、その表面の水との接触角が59°以上乃至135°の範囲にある、つまり疎水性の高いものを用いる。これにより支持体表面が液晶分子に対して配向規制力を持つことになり、外から衝撃や振動が加わった際の支持体周囲の液晶の配向乱れが生じにくくなる。また、表面の水との接触角が59°以上乃至135°以下で且つ径rが基板間の距離hより若干小さい支持体2を通常の支持体21と混合して用いることで、支持体22の回りの液晶は、支持体表面の疎水性によって該表面に対してより垂直に近い状態に配向し、光抜けが生じやすくなる。よって、光抜けを面内に均一に生じさせることが可能となる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電極パターンを有しこの電極パターンを覆うように配向膜が設けられた一対の基板が、これら基板間の距離を一定に保持するための支持体を挟んでそれぞれ対向配置され、前記基板間に液晶を封入してなる液晶表示素子において、

前記支持体は、その表面の水との接触角が $59^{\circ}$ 以上乃至 $135^{\circ}$ 以下であることを特徴とする液晶表示素子。

【請求項2】 電極パターンを有しこの電極パターンを覆うように配向膜が設けられた一対の基板が、これら基板間の距離を一定に保持するための支持体の群を挟んでそれぞれ対向配置され、前記基板間に液晶を封入してなる液晶表示素子において、

一部の前記支持体は、その表面の水との接触角が $59^{\circ}$ 以上乃至 $135^{\circ}$ 以下であることを特徴とする液晶表示素子。

【請求項3】 電極パターンを有しこの電極パターンを覆うように配向膜が設けられた一対の基板が、これら基板間の距離を一定に保持するための支持体の群を挟んでそれぞれ対向配置され、前記基板間に液晶を封入してなる液晶表示素子において、

一部の前記支持体は、その径が前記基板間の距離より小さく、これら一部の支持体のさらに少なくとも一部は、その表面の水との接触角が $59^{\circ}$ 以上乃至 $135^{\circ}$ 以下であることを特徴とする液晶表示素子。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示素子に関し、特に基板間の距離を一定に保持するための支持体の群を液晶と共に基板間に封入して構成される液晶表示素子に関する。

## 【0002】

【従来の技術】液晶表示素子は、透明電極パターン及び配向膜を設けた2枚の基板を配向膜が対向するように支持体の群を介して重ね合わせ、周囲を接着剤により封着し、その中に液晶を封入して構成される。このような液晶表示素子においては、基板間の距離を一定に保持するための支持体として、例えばジビニルベンゼン系からなる、表面の水との接触角が $58^{\circ}$ 以下のものが多く用いられている。

【0003】しかしながら、図4に示すように、支持体51はそれ自体が光抜けの要因となること他、外から振動や衝撃が加わった場合、支持体の振動、移動等によって支持体表面の液晶に配向乱れが生じ、個々の支持体による光抜けの範囲を瞬間的に膨らましてしまう。

【0004】また、支持体は必ずしもそのサイズ（径）がすべて均一であるとは限らない。このため、基板間には、基板間にしっかり挟持されて本来のスペーサとして機能するものとそうでないものとが実質存在する。基板間の距離より径の小さい支持体は上下基板間にいわば浮

遊した状態で存在し、その位置は上下基板との間に存在する液晶によって光抜けの生じにくい箇所となる。したがって、図5に示すように、面内には基板間にしっかり保持された支持体が集中することによって光抜けが多く発生している箇所61とそうでない箇所とが現れ、表示ムラが発生する。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】このように従来の液晶表示素子においては、振動時の支持体表面の配向乱れに起因する光抜けの発生、及び各支持体の径のばらつきに起因する光抜けの部分集中の発生等の問題があった。

【0006】本発明はこのような課題を解決するためのもので、振動時の支持体周囲の液晶の配向乱れを抑制して、振動時の光抜けの拡大を防止することのできる液晶表示素子の提供を目的とする。

【0007】また本発明は、光抜けの面内均一化を実現して表示品位の向上を図ることのできる液晶表示素子の提供を目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の液晶表示素子は上記目的を達成するために、電極パターンを有しこの電極パターンを覆うように配向膜が設けられた一対の基板が、これら基板間の距離を一定に保持するための支持体の群を挟んでそれぞれ対向配置され、前記基板間に液晶を封入してなる液晶表示素子において、支持体の表面の水との接触角を $59^{\circ}$ 以上乃至 $135^{\circ}$ 以下としたものである。

【0009】また、本発明は、一部の支持体の表面の水との接触角を $59^{\circ}$ 以上乃至 $135^{\circ}$ 以下としたものである。

【0010】さらに、本発明は、径が基板間の距離より小さく支持体を基板間に封入し、さらにその中の一部の支持体の表面の水との接触角を $59^{\circ}$ 以上乃至 $135^{\circ}$ 以下としたものである。

【0011】本発明においては、支持体表面の水との接触角を $59^{\circ}$ 以上乃至 $135^{\circ}$ 以下としたことによって、支持体表面が液晶分子に対する配向規制力を持つことになり、外から衝撃や振動が加わっても支持体周囲の液晶に配向乱れが生じにくくなって支持体周囲の光抜けの発生を防止できる。

【0012】また本発明においては、径が基板間の距離より小さい支持体を基板間に封入し、さらにその中の一部の支持体の表面の水との接触角を $59^{\circ}$ 以上乃至 $135^{\circ}$ 以下としたことによって、これら支持体と上下基板との間の液晶は光抜けを生じやすいより垂直に近い配向状態となり、これら径の小さい支持体の存在する位置は、その他の支持体つまり径が基板間の距離以上である支持体の存在する位置と同様に光抜けを起す。よって、光抜けを面内に均一に生じさせることが可能となる。

## 【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基き説明する。

【0014】図1は本発明の第1の実施形態である液晶表示素子の構成を示す断面図である。

【0015】同図において、1、2は例えばガラス等からなる透明な基板である。これら基板1、2の各一面には、例えばITO（インジウム・チン・オキサイド）等からなる透明電極パターン3、4が例えば640×400ドットのマトリクス状に形成されている。さらに各基板1、2上には透明電極パターン3、4を覆うようにして例えばポリミド等からなる配向膜5、6が被覆されている。配向膜5、6は例えば、基板面にポリミド溶液を塗布した後、約250℃で30分間の熱処理を行って膜厚が1000オングストロームのポリミド薄膜を焼成し、冷却後、ラビング処理を施すことによって得られたものである。

【0016】このように透明電極パターン3、4及び配向膜5、6を設けて構成された各基板1、2は、これら基板間の距離を全面に亘って一定に保持するための例えばジビニルベンゼン系からなる支持体7を挟んで対向配置され、且つ周囲を例えばエポキシ樹脂からなる接着剤8で接合して重ね合されている。なお支持体7は、基板の配向膜面に湿式方法でばら蒔かれ、その後、各基板1、2どうしを重ね合わせることによってこれら基板間に保持される。

【0017】そして各基板1、2及び接着剤8によって囲まれた空間内には、誘電率 $\Delta\epsilon$ ／（液晶分子の長軸方向に対して直角方向の誘電率 $\epsilon$ ）が例えば2.0の極性の高いアルケニル－PCH系からなる液晶9が封入されている。さらに各基板1、2の外側にはこれを挟むようにして一対の偏向板10、11が配置されている。

【0018】本実施形態においては、支持体7として、その表面の疎水性を高めるべく所要の表面処理の施したものが用いられている。支持体7の表面の疎水性をある程度高くすることによって、支持体7の表面が液晶分子に対して配向規制力を持つことになる。したがって、外から衝撃や振動が加わった際の支持体周囲の液晶の配向乱れが生じにくくなり、支持体周囲の光抜けの発生（光抜け範囲の拡大）を抑制することができる。

【0019】以下の表は、表面処理の種類とその表面処理を施した支持体表面のヌレの尺度である水との接触角を測定した結果をまとめたものである。

【0020】

【表1】

表面処理	水との接触角 $\theta$
①表面処理無し	58.58°
②IPA洗浄	60.64°
③フロン洗浄	59.58°
④垂直配向剤被覆 （長鎖7メチルシラン化合物系）	62.64°
⑤別の垂直配向剤被覆 （長鎖7メチルシラン化合物系）	134.138°

ここで、①は従来と同等の表面処理無しの場合であり、水の接触角は58.58°である。②から⑤はいずれも表面処理を施した場合であり、②のIPA（イソプロピル・アルコール）で表面洗浄したものは60.64°、③のフロン洗浄したものは59.58°、④の長鎖アルキルシラン化合物系の垂直配向剤を被覆したものは62.64°、⑤の他の長鎖アルキルシラン化合物系の垂直配向剤を被覆したものは134.138°である。

【0021】この表から明らかなように、②から⑤の表面処理によって、支持体表面の水との接触角はいずれも59°以上となり、これら表面処理を施した支持体7を用いて構成された各液晶表示素子について、それぞれ、外部から約20Gの振動、衝撃を加えて支持体周囲の光抜けの状態を観察したところ、いずれの場合も良好な結果が得られることが確認できた。すなわち、支持体7の表面の水との接触角が59°以上乃至135°の範囲であれば、振動・衝撃時の支持体周囲の光抜けは実質問題ない程度に抑制でき、以て表示品位の高い液晶表示素子が得られることが確認できた。

【0022】次に本発明の第2の実施の形態を説明する。

【0023】図2はこの第2の実施形態の液晶表示素子の構成を示す断面図である。

【0024】同図に示すように、この液晶表示素子においては、支持体として、大別して第1の支持体21及び第2の支持体22の2種類のものが用いられている。第1の支持体21は従来同様にその径がすべて均一とは限らないものであり、その表面の水との接触角は59°以上乃至135°以下のもの、或いはそうでないものでもよい。一方、第2の支持体22はすべて、その表面の水との接触角が59°以上乃至135°以下のものであり、径rは基板23、24間（詳細には各基板の配向膜間）の距離hより若干小さいものとする。

【0025】これら2種類の支持体21、22は、適当な割合で混合された後、基板の配向膜面に湿式方法で全面に亘ってほぼ均一にばら蒔かれ、その後、各基板23、24どうしを重ね合わせるによってこれら基板間に保持される。

【0026】この液晶表示素子の支持体21、22を除

く構造は上述した実施例と同じである。すなわち、透明電極パターン25、26及び配向膜27、28を設けて構成された各基板23、24は上記第1の支持体21及び第2の支持体22を挟んで対向配置され、且つ周囲を接着剤29で接合して重ね合されている。そして各基板23、24及び接着剤29によって囲まれた空間内には液晶30が封入されている。さらに各基板23、24の外側にはこれを挟むようにして一対の偏向板30、31が配置されている。

【0027】このように構成された液晶表示素子において、第2の支持体22はその表面の疎水性により、支持体表面に対してより垂直に近い状態に液晶分子が配向する。したがって、第2の支持体22と上下基板23、24との間の液晶は光抜けを生じやすい配向状態となり、図3に示すように、第2の支持体22の位置41は、径が基板23、24間の距離h以上の第1の支持体21が存在する位置42と同様に光抜けが生じる。よって、光抜けを面内に均一に生じさせることが可能となり、表示ムラのない良好な液晶表示素子が得られる。

【0028】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、支持体の表面の水との接触角を $59^\circ$ 以上乃至 $135^\circ$ 以下にすることによって、支持体表面が液晶分子に対する配向規制力を持つことになり、外から衝撃や振動が加わっても支持体周囲の液晶に配向乱れが生じにくくなって支持体周囲の光抜けの発生を防止できる。

\*

\*【0029】また本発明によれば、径が基板間の距離より小さい支持体を基板間に封入し、さらにその中の一部の支持体の表面の水との接触角を $59^\circ$ 以上乃至 $135^\circ$ 以下にすることによって、これら支持体と上下基板との間の液晶は光抜けを生じやすいより垂直に近い配向状態となり、この結果、光抜けを面内に均一に生じさせることが可能となり、表示ムラのない良好な液晶表示素子が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態である液晶表示素子の構成を示す断面図

【図2】本発明の第2の実施形態である液晶表示素子の構成を示す断面図

【図3】図2の実施形態の効果を説明するための光抜け状態を示す図

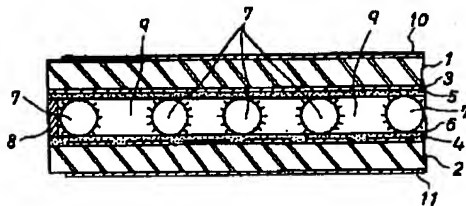
【図4】従来の液晶表示素子における振動・衝撃時の光抜け状態を示す図

【図5】従来の液晶表示素子における光抜け発生位置の偏り状態を示す図

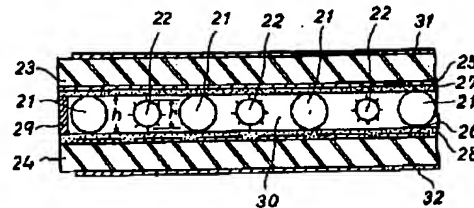
【符号の説明】

- 1、2、23、24……基板
- 3、4、25、26……透明電極パターン
- 5、6、27、28……配向膜
- 7、21、22……支持体
- 9、30……液晶

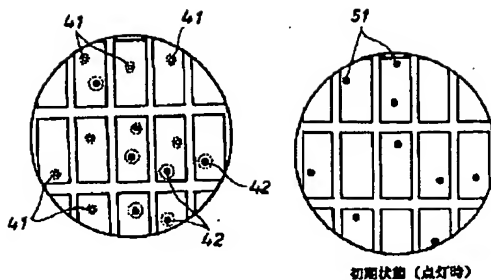
【図1】



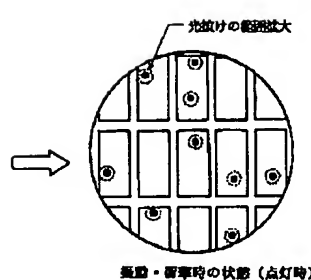
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

